



## Rifugio La Marmotta: struttura in legno e acciaio in condizioni difficili

La progettazione di strutture a quote elevate e in zone con difficili accessi, necessita di attenzioni particolari. Strumenti di calcolo adatti agevolano la fase progettuale garantendo risultati di qualità e tempi rapidi.

Il Rifugio La Marmotta si trova nel Comune di Sauze d'Oulx, in alta Val di Susa. È collocato all'interno di un impianto sciistico vicino alla cresta che divide la Valle di Susa dalla Val Chisone, ad una quota di 2420 m.

La struttura era preesistente, costruita negli anni '50, ed è stata demolita per far spazio ad una nuova costruzione in legno e acciaio di tre piani fuori terra, fondata su cemento armato.

Quattro sono i livelli per diverse fruizioni: magazzini e ricoveri al piano interrato, bar al piano terra, ristorante al primo piano ed una suite al piano secondo.

Quattro sono invece fronti con prospetti diversi che spiccano da uno zoccolo in pietra.

Una sola falda di tetto in lastre di pietra chiude l'edificio in altezza.

Il criterio alla base della progettazione è stata sicuramente l'attenzione al contesto naturale, interpretando ed utilizzando i caratteri tipici delle abitazioni locali, quali la pietra ed il legno e permettendo al paesaggio di rimanere sempre l'unico protagonista principale.



*Alcuni particolari degli interni*

L'uso di materiali come la pietra di Luserna, il legno di Larice, il ferro, trattati artigianalmente, evidenziano il legame con l'involucro esterno e con la tradizione locale creando un ambiente interno gradevole.

Particolare attenzione è stata data alle vetrate strutturali, che raggiungono un'altezza di mt 5,90 nel punto più alto. Il sistema utilizza una struttura in legno con uno specifico elemento di unione legno/vetro garantisce una lavorazione ed una posa su superfici complanari e continue, senza profili in vista, ottenendo un aspetto estetico unico ed esclusivo. Ogni vetro è stato tecnicamente dimensionato in funzione dell'esposizione, della grandezza e degli effetti termici ed estetici sull'edificio e dotato di un innovativo trattamento nanotecnologico idrorepellente

## La struttura

La nuova struttura poggia sul piano seminterrato in c.a. ed è realizzata con pannelli X-Lam di grande formato.

I pannelli, composti da diversi strati di legno incollati tra loro con fibrature ortogonali, sono stati utilizzati per pareti con spessori da 12 a 16 cm e per i solai da 12 a 18 cm.

La copertura a falda è stata realizzata con travature in legno lamellare di abete classe GL24h e GL32h posata nello strato isolante e all'esterno con pannelli X-Lam da 12 cm per contenere gli spessori.



*Pareti in cemento armato, in X-Lam e colonne in acciaio connessi tra loro*

## Criticità strutturali

Le esigenze architettoniche di avere a disposizione ampi spazi in un edificio pluripiano, si sono tradotte in alte luci per solai e sbalzi di notevoli dimensioni, sorretti da saette in legno.

A ciò si devono sommare azioni sismiche da zona 3 ma soprattutto un forte carico vento e un fortissimo carico neve, pari a circa 12KN/mq.

Il rifugio è raggiungibile d'estate tramite una strada sterrata non transitabile nel periodo invernale. Ne consegue che per la realizzazione dell'opera fosse necessario prevedere un cantiere per il periodo estivo con tempi ristretti ed eventualmente utilizzare mezzi particolari come quad, motoslitte ed elicotteri.

Per gestire tutte queste esigenze si è deciso di adottare una struttura in X-Lam dotata di elementi portanti principali in acciaio.

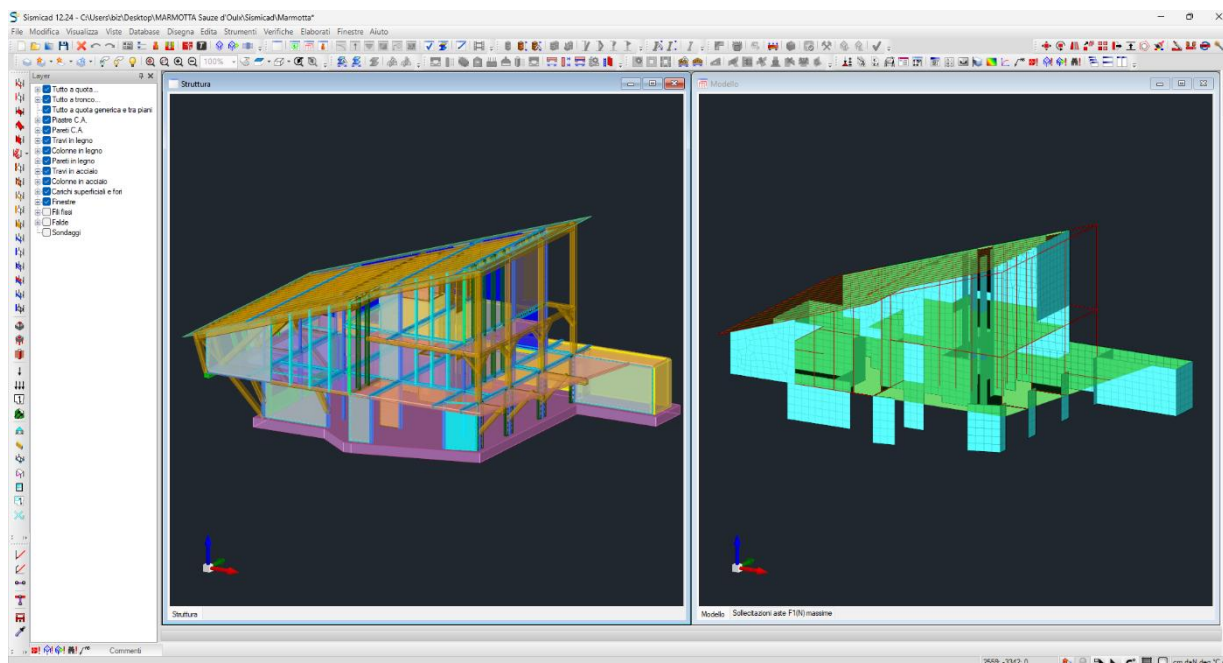
L'esigenza di gestire la movimentazione dei materiali in breve tempo e attraverso mezzi particolari ha reso indispensabile la prefabbricazione di più componenti possibile e la realizzazione di preassemblati di ridotta dimensione, facilmente gestibili. Per le strutture in legno la cosa è intrinseca alla tecnologia ma la struttura in acciaio è stata pensata con semplici giunzioni, delegando la funzione di controvento alle pareti in legno.

Particolare attenzione è stata dedicata alle giunzioni tra elementi in legno e con quelli in acciaio. Le pareti sono connesse con staffe a taglio e hold-down, nonché viti collegate direttamente alle ali dei profili in acciaio.



*Connessioni tra pareti e solaio in X-Lam con staffe a taglio e hold-down*

Assieme ad Allplan, software per il BIM authoring, si è adottato Sismicad per la modellazione matematica della struttura e le verifiche strutturali, in grado di gestire agevolmente in un unico modello elementi di diversa natura.



*Definizione geometrica e modellazione FEM della struttura in Sismicad*

Sismicad non è stato utile solo per il processo di modellazione FEA ma si è rivelato un grande plus nella capacità di verificare strutture di natura diversa come travi e colonne in acciaio, pareti X-LAM e giunzioni in acciaio e alluminio sia per aste che per pareti, come staffe a taglio e hold-down. Noto anche la facilità di



gestione delle azioni perché il software è in grado di considerare automaticamente l'azione sismica secondo normativa e trattare le azioni del vento tramite i coefficienti  $C_p$  anziché elementi di carico specifici.

Ing. Marco Trucano

## Credits

Progettazione e direzione lavori: [Studio AB2ER architetti](#)

Progettazione strutture in legno: Ing. Marco Trucano

Opere in legno: [Natural House srl](#)

Foto: Agenzia Triplesense Reply, Massimiliano Sticca

**AREE TEMATICHE:** #DIGITALE #ARCHITETTURA, TECNICHE COSTRUTTIVE

**TOPIC:** CAD, INGEGNERIA STRUTTURALE, SOFTWARE STRUTTURALI, COPERTURE, COSTRUZIONI, COSTRUZIONI METALLICHE, LEGNO, EDILIZIA, MATERIALI E TECNICHE COSTRUTTIVE, PROGETTAZIONE, SISMICA